

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-279466

(43)Date of publication of application : 22.10.1996

(51)Int.Cl.

H01L 21/205  
C23C 16/44

(21)Application number : 07-083649

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 10.04.1995

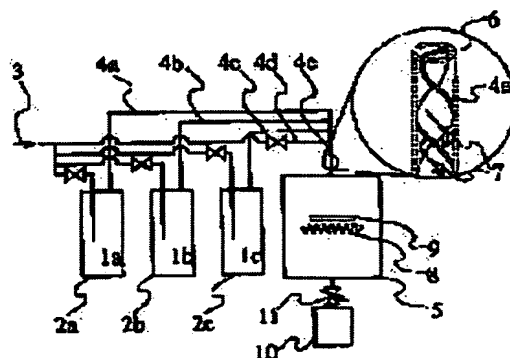
(72)Inventor : MATSUSHIMA MASARU  
KANEKO YUTAKA  
MIKI HIROSHI

## (54) MANUFACTURE APPARATUS FOR SEMICONDUCTOR DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a manufacturing apparatus for a semiconductor device with uniform film thickness and uniform distribution in composition, by mixing a material gas uniformly in a step for forming a thin-film on a wafer.

**CONSTITUTION:** Each raw material gas vaporized by vaporizing units 2a to 2c is provided together with a carrier gas 3 in a pipe 4e. A spirally formed plate 6 is inserted in the pipe 4e. The mixed gas is blown to a wafer 9 in a reactive chamber 5 to form a thin film on the wafer 9. In the flowing path, in which the gas is rotated in a flow, the gas is mixed uniformly without reducing the conductance. Then, the structure of uniform flow can be constituted by one plate in a simple way at low cost.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-279466

(43)公開日 平成8年(1996)10月22日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 21/205

C 2 3 C 16/44

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 L 21/205

C 2 3 C 16/44

技術表示箇所

D

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 3 頁)

(21)出願番号 特願平7-83649

(22)出願日 平成7年(1995)4月10日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 松島 勝

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 金子 豊

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 三木 浩史

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

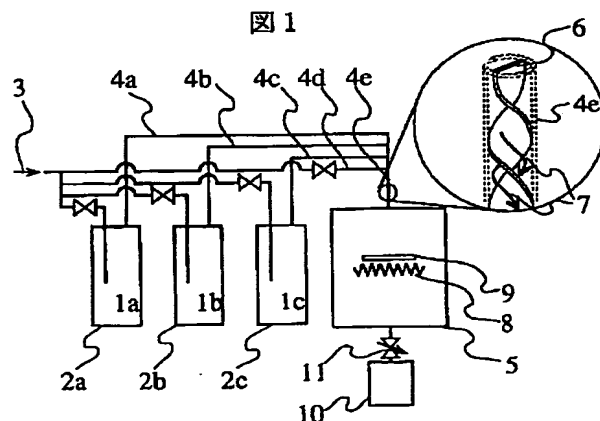
(54)【発明の名称】 半導体製造装置

(57)【要約】

【目的】 本発明はウエハ上の薄膜形成において材料ガスを均一に混合し、膜厚および組成分布の均一化を可能とする半導体製造装置を提供するものである。

【構成】 気化器2a~2cにより気化された原料ガスは、キャリアガス3と共に1本の配管4eにまとめられる。配管4e内には、らせん状に成形された板6が挿入されている。ここで混合されたガスは、反応室5内に設置されたウエハ9上に流され、薄膜が形成される。

【効果】 ガスが回転するように流路を設けてあるため、コンダクタンスを小さくすることなく、均一にガスを混合することができる。また、一枚の板で構成が可能であるため、極めて簡単な構造となり、安価に製作できる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】複数のガス供給源と、反応を行うための気密容器と、ガスを該気密容器に導入するガス配管によって構成される半導体製造装置において、該ガス配管を流れるガスに対して、該ガス配管の周方向に力を加える手段を具備することを特徴とする半導体製造装置。

【請求項 2】請求項 1 記載の半導体製造装置において、上記手段は、らせん状に成形された板を上記ガス配管内へ挿入して流路を構成することを特徴とする半導体製造装置。

【請求項 3】請求項 1 記載の半導体製造装置において、上記手段は、らせん状の溝が刻まれた棒を上記ガス配管内へ挿入して流路を構成することを特徴とする半導体製造装置。

【請求項 4】請求項 1、2、又は 3 記載の半導体製造装置において、上記気密容器内には化学気相成長法により膜を形成する被処理基板と、該被処理基板を加熱する加熱手段を有することを特徴とする半導体製造装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、化学気相成長（CVD）やエピタキシャル成長など、ウエハ上に薄膜を形成する半導体製造装置に係り、特に、均一な膜厚分布を必要とする半導体製造装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】薄膜形成を行う半導体製造装置、例えば CVD 装置では、数種類の材料ガスをキャリアガスによって反応室に導入し、加熱されたウエハ上にこの混合ガスを流すことにより薄膜を形成する。ここで、均一な膜厚分布を得るために、ウエハの温度分布や混合ガスの流れを均一にする手法が検討されてきた。しかし、近年ではガスの混合状態に起因して、膜厚分布および組成分布が不均一になり得ることが明らかになった。図 4 に従来のガス配管を用いた装置の構成を示す。この様に従来は複数のガス配管を 1 本にまとめ、反応室へ導入する構造となっていた。これは、簡単な構造であるため配管の取り回しが容易であるが、10:1 程度の混合比の場合、均一に混合することは困難である。そこで別の方法として、混合器（ミキサー）をガス配管途中に設置する手法が考案されている。例えば、図 5（a）の様に、経路を長くしガスが拡散する率を高くする目的で、配管をらせん状に巻いたものや、図 5（b）の様に、配管内で乱流を発生させるため、オリフィスを組み合わせたものがある。あるいは、特開昭 60-74509 に記載されるように、反応室へ導入する際にガスの流れを利用して混ぜる方法がある。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、配管をらせん状に巻く方法は、簡単な構造であるためコストがかからない半面、均一に混ぜる確率も低い。さらに、配

管を曲げるため、配管内面を鏡面加工することが難しく、パーティクルの発生を伴う可能性がある。また、オリフィスを組み合わせる方法は、均一に混ぜる確率が高いが、構造が複雑であるためコストがかかる。また、通常の配管に比べてコンダクタンスが小さくなってしまったため、固体原料を気化して材料ガスを供給するような装置では、反応室よりも気化器の圧力が高くなってしまい、蒸気圧の関係から実効的な気化量が減少してしまうことがある。これにより、膜厚分布や組成分布に影響を及ぼすことになる。また、反応室へ導入する際にガスの流れを利用して混ぜる方法は、反応室に導入した時点でガスが拡散してしまい、ガスの流れの効果が得にくく、均一に混ぜることは難しい。また、MOCVD 等、プロセスによっては配管内での材料ガスの凝縮を防ぐため、ヒータを巻くなどしてガス配管を一定温度に加熱する必要があるが、従来の方法ではいづれも難しい。

【0004】本発明は上記課題を解決することを目的とし、ガスを均一に混合することにより、ウエハ上に均一な薄膜を形成することができる半導体製造装置を提供することにある。

**【0005】**

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、従来のガス混合方法にかわり、複数本のガス配管を 1 本にまとめた後に、配管内にガスの流れを回転させるような流路を形成し、ガスの均一な混合を可能とする半導体製造装置を発明した。

**【0006】**

【作用】流れを回転させる流路を用いることにより、通常の直線配管と比べてコンダクタンスはほとんど変わらない。また、通常の配管内に流路を形成する板を 1 枚挿入するだけの簡単な構造であるため、コストがかからず、原料供給器と反応室を最短距離で配管することが可能である。また、外観は通常の配管と変わらないため、加熱のためのヒータを巻くことが容易である。

**【0007】**

【実施例】以下、本発明を実施例にしたがって説明する。

【0008】図 1 は本発明の実施例を示す CVD 装置の概略図である。図において、固体原料 1a~1c を気化器 2a~2c により気化し、キャリアガス 3 によって配管 4a~4d を流れる。そして、反応室 5 の直前で 1 本の配管 4e にまとめられる。このとき配管 4e 内には、らせん状にねじられた板 6 が挿入されており、ガスの流れ 7 が回転することにより、均一に混合される。この後、真空ポンプ 10 とコンダクタンスバルブ 11 によって数〜数十 Torr に圧力制御された反応室 5 に混合ガスが導入され、ヒータ 8 によって 400〜800℃ に加熱されたウエハ 9 上に均一に流すことにより、薄膜の形成を行う。本方法により、気化器の蒸発源に影響を与えることなく材料ガスを混合することができた。また、形成された薄

膜の膜厚分布は、 $\pm 10\%$ から $\pm 5\%$ 以内へと改善することができた。

【0009】図2は本発明の他の実施例を示す配管構成図である。図において、配管4内に挿入されたらせん状の板6が配管継手12a、12bに挟み込まれている。これにより、らせん状の板6の取り外しが容易となり、コンダクタンスの調整やメンテナンス時に有効である。

【0010】図3は本発明の他の実施例を示す配管構成図である。図において、配管4内にはらせん状の溝が刻まれた棒13が挿入されている。この構造は、コンダクタンスは幾分小さくなるが、らせん状の板と同様にガスを回転させる流路が形成されているため、同様の効果が得られる。

【0011】

【発明の効果】本発明のガス混合方法では、数種類のガスを均一に混合することができるので、膜厚分布および

組成分布の均一化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示すCVD装置の概略図である。

【図2】本発明の他の実施例を示す配管構成図である。

【図3】本発明の他の実施例を示す配管構成図である。

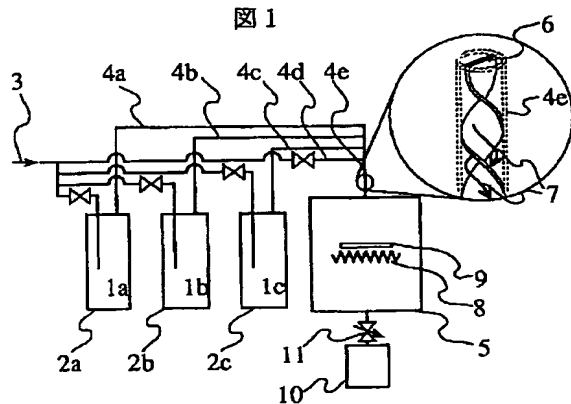
【図4】従来のガス混合方式を実施した半導体製造装置の概略図である。

【図5】従来の他のガス混合方式を実施した半導体製造装置の概略図である。

【符号の説明】

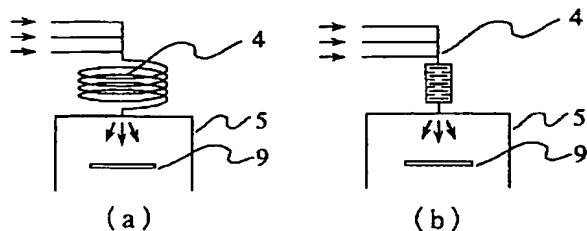
1…固体原料、2…気化器、3…キャリアガス、4…配管、5…反応室、6…らせん状にねじられた板、7…ガスの流れ、8…ヒータ、9…ウエハ、10…真空ポンプ、11…コンダクタンスバルブ、12…配管継手、13…らせん状の溝が刻まれた棒。

【図1】

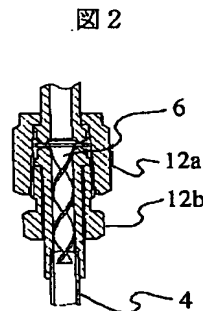


【図5】

図5

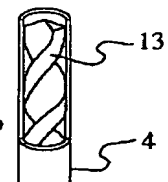


【図2】



【図3】

図3



【図4】

図4

